



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 512772

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 21.10.74 (21) 2069074/23-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 05.05.76 Бюллетень № 17

(45) Дата опубликования описания 31.05.76

(51) М. Кл.²

В 01D 3/28

В 01D 3/30

(53) УДК 66.015.23.
.05 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. П. Плавник и А. Н. Марченко

(71) Заявитель

(54) ТОНКОПЛЕНОЧНЫЙ МАССООБМЕННЫЙ АППАРАТ

1

Изобретение относится к аппаратам, предназначенным для проведения процесса массообмена в системе жидкость-жидкость с интенсивным подводом или отводом тепла, и может найти применение в химической, витаминной, фармацевтической промышленности.

Известен центробежный пленочный реактор, состоящий из цилиндрического корпуса с рубашкой и вращающегося ротора, в который введена распределительная трубка, снабженная отверстиями. На роторе укреплены лопасти и щетки.

В известном реакторе, под воздействием центробежной силы, создаваемой вращающимся ротором, жидкость, вытекающая из отверстий распределительной трубки, отбрасывается лопастями к внутренней поверхности корпуса, а жидкость, поступающая по штуцеру снизу корпуса аппарата, разбрызгивается при помощи щеток. Образовавшийся продукт приводится в турбулентное движение вращающимися щетками и направляется к выходному штуцеру.

Недостатком этой конструкции является неравномерность пленки по длине аппарата,

2

возможность проскока непрореагировавшего продукта, невозможность взаимодействия двух жидкостей в виде тонких пленок и, как следствие, низкая эффективность процесса тепло и массопередачи.

Известен также роторный тонкопленочный аппарат, состоящий из цилиндрического корпуса с рубашкой и вращающегося в нем ротора, представляющего собой вал с закрепленными на нем радиальными лопатками.

Подаваемая через штуцер жидкость лопатками ротора в известном аппарате разбрызгивается по стенкам корпуса аппарата и транспортируется по длине аппарата к выходному штуцеру. Тепло передается через стенку аппарата от теплоносителя (хладоагента), подаваемого в рубашку аппарата.

Однако, существенным недостатком этого аппарата является невозможность проведения эффективного процесса тепло-массообмена двух жидкостей в тонкой пленке. Взаимодействие жидкостей происходит в большом объеме с большим выделением тепла и малой степенью превращения веществ.

Целью изобретения является интенсификация процесса массообмена за счет контакта жидких фаз в виде двух тонких пленок с эффективным теплообменом.

Это достигается за счет снабжения ротора аппарата пленкообразующим элементом, выполненным в виде усеченного конуса, имеющего радиальные лопатки на наружной поверхности и образующего зазор с торцами радиальных лопаток, закрепленных на валу ротора, большее основание которого расположено у внутренней стенки корпуса аппарата, а меньшее у распределительного диска, выполненного с кольцевой полостью и с отверстиями.

С целью обеспечения эффективной работы аппарата при больших нагрузках по жидкости, ротор снабжен отбойным усеченным конусом, расположенным меньшим основанием внутри пленкообразующего элемента и примыкающим этим основанием к распределительному диску, а внутренней поверхностью — к торцам радиальных лопаток, закрепленных на валу ротора.

Кроме того, отверстия распределительного диска в аппарате расположены симметрично относительно оси ротора вблизи внутренней поверхности пленкообразующего элемента, а их оси параллельно образующей пленкообразующего элемента.

Такое конструктивное выполнение аппарата позволяет эффективно проводить процесс массообмена в тонкой пленке с более полной степенью превращения веществ, а также улучшает процесс теплообмена.

На фиг. 1 изображен тонкопленочный массообменный аппарат, на фиг. 2 — разрез по А-А на фиг. 1.

Аппарат содержит корпус 1 с рубашкой 2, вал 3 ротора с закрепленными на нем радиальными лопатками 4 и распределительным диском 5. Ротор снабжен пленкообразующим элементом 6, выполненным в виде усеченного конуса, имеющего на наружной поверхности радиальные лопатки 7, и отбойным усеченным конусом 8. Распределительный диск 5 выполнен с кольцевой полостью 9 с отверстиями 10. Вал ротора установлен в подшипниковых узлах 11. Корпус 1 содержит штуцеры подачи 12, 13 и штуцер выхода конечного продукта 14. В рубашке 2 имеются штуцеры 15, 16 для входа и выхода теплоносителя (или хладагента).

Аппарат работает следующим образом. Исходный продукт поступает через штуцер подачи 13 на распределительный диск 5 ротора, вращающегося в подшипниковых узлах 11, распределяется тонкой пленкой по стенкам корпуса 1 и с помощью радиальных лопаток 7 транспортируется по аппарату. Через штуцер подачи 12, второй исходный про-

дукт подает в кольцевую полость 9, где под действием центробежной силы он равномерно распределяется по стенкам и через отверстия 10, расположенные симметрично относительно оси ротора вблизи внутренней поверхности пленкообразующего элемента 6, подается на элемент 6. Равномерно-распределенный продукт, под действием центробежной силы, тонкой пленкой транспортируется по внутренней поверхности пленкообразующего элемента 6.

При больших нагрузках по жидкости отбойный усеченный конус 8 препятствует продвижению жидкости по аппарату и отбрасывает ее под действием центробежной силы на внутреннюю поверхность пленкообразующего элемента 6. Образующаяся на элементе 6 тонкая пленка при отрыве с кромки большего основания конуса данного элемента взаимодействует с пленкой жидкости, сдвигающейся по стенкам корпуса 1, и транспортируется по аппарату радиальными лопатками 4 к штуцеру конечного продукта 14.

Тепло, образующееся в процессе взаимодействия двух продуктов, или необходимое для взаимодействия этих продуктов, передается через стенку корпуса 1 от теплоносителя (хладоагента), поступающего в рубашку аппарата 2 через штуцер 15 и выходящего через штуцер 16.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Тонкопленочный массообменный аппарат, включающий корпус с рубашкой, ротор в виде вала с закрепленными на нем распределительным диском и радиальными лопатками, отличающийся тем, что, с целью интенсификации процесса массообмена за счет контакта жидких фаз в виде двух тонких пленок и улучшения пленкообразования, ротор снабжен пленкообразующим элементом, выполненным в виде усеченного конуса, имеющего радиальные лопатки на наружной поверхности и образующего зазор с торцами радиальных лопаток, закрепленных на валу ротора, большее основание которого расположено у внутренней стенки корпуса аппарата, а меньшее — у распределительного диска, выполненного с кольцевой полостью и с отверстиями.

2. Тонкопленочный массообменный аппарат по п. 1, отличающийся тем, что ротор снабжен отбойным усеченным конусом, расположенным меньшим основанием внутри пленкообразующего элемента.

3. Тонкопленочный массообменный аппарат по пп. 1-2, отличающийся —

с я тем, что отверстия распределительного диска расположены симметрично относительно оси ротора вблизи внутренней поверхно-

сти пленкообразующего элемента, а их оси расположены параллельно образующей пленкообразующего элемента.

